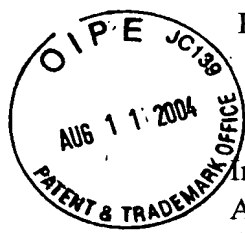


DFW



Patent

Customer No. 31561
Application No.: 10/709,282
Docket No.12627-US-PA

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Applicant : Li et al.
Application No. : 10/709,282
Filed : Apr 27, 2004
For : SINGLE STAGE A/D CONVERTER WITH PIEZO
TRANSFORMER
Examiner : N/A
Art Unit : 2838

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
Arlington, VA22202

Dear Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No.: 93101481,
filed on: 2004/1/20.

A return prepaid postcard is also included herewith.

Respectfully Submitted,
JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

Dated: August 9, 2004

By: Belinda Lee
Belinda Lee
Registration No.: 46,863

Please send future correspondence to:
7F.-1, No. 100, Roosevelt Rd.,
Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.
Tel: 886-2-2369 2800
Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234
E-MAIL: BELINDA@JCIPGroup.com.tw; USA@JCIPGroup.com.tw



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder

申請 日：西元 2004 年 01 月 20 日
Application Date

申請 案 號：093101481
Application No.

申請 人：台達電子工業股份有限公司
Applicant(s)

局 長
Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2004 年 5 月
Issue Date

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

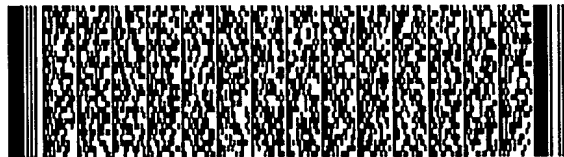
發文字號：09320498370
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置
	英 文	SINGLE STAGE A/D CONVERTER WITH PIEZO TRANSFORMER
二、 發明人 (共3人)	姓 名 (中文)	1. 李雲秀 2. 陳為
	姓 名 (英文)	1. LI, YUN XIU 2. CHEN, WEI
	國 籍 (中英文)	1. 中國大陸 CN 2. 中國大陸 CN
	住居所 (中 文)	1. 上海浦東新區顧路鎮光耀村民夏路238號 2. 福建省福州市彭樓區工業路523號怡園新村17座302
	住居所 (英 文)	1. NO. 238, MIN HSIA RD., KUANG YAO TOWNSHIP, PU TUNG HSIN CHIU, SHANGHAI CITY. 2. NO. 523, KUNGYEH RD., PENGLOU DISTRICT, FUCHOU CITY.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 台達電子工業股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. DELTA Electronics, Inc.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 桃園縣龜山工業區興邦路31-1號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. No. 31-1, Shien Ban Rd., Kuei San Industrial Zone, Taoyuan Hsien, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 鄭崇華
代表人 (英文)	1. CHENG, BRUCE C. H.	



申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人 (共3人)	姓 名 (中文)	3. 彭勇維
	姓 名 (英文)	3. PENG, YUNG WEI
	國 籍 (中英文)	3. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	3. 桃園縣中壢市中壢工業區東園路3號
	住居所 (英 文)	3. No. 3, Dongyuan Rd., Jhongli Industrial Zone, Taoyuan County 320, Taiwan (R.O.C.)
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	
	名稱或 姓 名 (英文)	
	國 籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中 文)	
	住居所 (營業所) (英 文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



四、中文發明摘要 (發明名稱：具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置)

一種具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，適用於將交流電源轉換成直流電源，其具有整流模組，切換模組，驅動模組，壓電式變壓器以及輸出整流模組。此技術藉由將升壓電路與半橋電路整合在一起，提供一種新的利用壓電式變壓器的交/直流轉換裝置。

五、英文發明摘要 (發明名稱：SINGLE STAGE A/D CONVERTER WITH PIEZO TRANSFORMER)

A single stage A/D converter with piezo transformer is provided. The A/D converter includes a rectification module, a switching module, a driving module a piezo transformer and an output rectification module. The present invention provides a new A/D converter with piezo transformer by combining the bulk circuit and half bridge circuit together.



六、指定代表圖

(一) 本案指定代表圖為：第 (2) 圖

(二) 本代表圖之元件代表符號簡單說明：

20：具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置

230：壓電式變壓器

200：整流模組

210：切換模組

212，212a：升壓電路

214，214a：半橋電路

216，218：二極體

220：驅動模組

240：輸出整流模組

242：整流電路

244：負載

2002～2404：接點（輸出/入端）



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



五、發明說明 (1)

發明所屬之技術領域

本發明是有關於一種具壓電式變壓器之交/直流轉換裝置，且特別是有關於一種具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置。

先前技術

為了減少化學材料的使用，多數採用如電池等直流電源做為工作電力來源的電器都會附加有交/直流轉換裝置，藉此使這些電器可以使用由電力公司所提供之交流電源做為工作電力的來源。一般而言，交/直流轉換裝置係採用一個電磁轉換器來將交流電源轉換為直流電源，而壓電式變壓器 (piezoelectric transformer) 則是目前廣為交/直流轉換裝置所使用的一種電磁轉換器。

壓電式變壓器採用陶瓷做為其建構材質，並且以機械震動的方式來傳遞能量，因此其體積較小，不燃且具有高度的電性絕緣特性。對於彩色液晶顯示器的背光源來說，壓電式變壓器是一個極佳的電力來源。然而，對於如何使用壓電式變壓器一事，目前的研發人員卻一直沒有辦法提出新的方式。如第1圖所示，採用壓電式變壓器150的交/直流轉換裝置15，一般都是利用半橋電路 (half-bridge circuit) 160做為其驅動電路之一部分。

發明內容

因此，本發明的目的就是在提供一種具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，其將升壓電路與半橋電路整合在一起，提供一種新的利用壓電式變壓器的架構。



五、發明說明 (2)

本發明的再一目的是提供一種具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，其以簡單的電路替代一般具壓電式變壓器之交/直流轉換裝置中的半橋電路。

本發明提出一種具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，適用於將交流電源轉換成直流電源。此單級交/直流轉換裝置具有整流模組，切換模組，驅動模組，壓電式變壓器以及輸出整流模組。其中，整流模組具有整流輸入埠對與第一及第二整流輸出端，且整流輸入埠對接收交流電源，並將交流電源轉換為整流輸出訊號自第一整流輸出端輸出。切換模組具有升壓電路，半橋電路與第一及第二升壓輸出端，且升壓輸入端電性耦接至前述之第一整流輸出端以接收整流輸出訊號，並將整流輸出訊號經升壓電路處理以後，自第一升壓輸出端輸出為升壓訊號；半橋電路具有第一及第二半橋輸入端與半橋輸出端，且第一半橋輸入端電性耦接至前述之第一升壓輸出端，第二半橋輸入端則電性耦接至前述之第二整流輸出端；第一切換二極體陽極電性耦接至第二半橋輸入端，陰極則電性耦接該半橋輸出端。驅動模組電性耦接至前述之第二升壓輸出端與半橋輸出端，用以後所得的訊號經共振後輸出為驅動訊號。壓電式變壓器根據驅動訊號輸出相對應之壓電變壓訊號。輸出整流模組具有整流電路



五、發明說明 (3)

與輸出負載，整流電路整流壓電變壓訊號以由輸出負載之兩端輸出直流電源。

在本發明的一個較佳實施例中，前述之升壓電路具有一升壓輸入電感、升壓電容與升壓二極體。升壓輸入電感有一升壓輸出端電性耦接至第一整流輸出端，另一端電性耦接至第一升壓輸出端；升壓電容一端電性耦接至第一升壓輸出端，另一端電性耦接至第二升壓輸出端；升壓二極體之陽極電性耦接至第二升壓輸出端，陰極則電性耦接至第一整流輸出端。再者，前述的切換模組可更包括一個返馳二極體與返馳式變壓電感。其中，返馳二極體之陰極電性耦接至輸出負載之一端，而返馳式變壓電感則前述之升壓輸入電感互為感應，且此返馳式變壓電感之一端接地，另一端電性耦接至返馳二極體之陽極。

本發明更提出一種具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，其適用於將交流電源轉換成直流電源。此單級交/直流轉換裝置具有整流模組，切換模組，驅動模組，壓電式變壓器以及輸出整流模組。其中，整流模組具有整流輸入埠對與第一及第二整流輸出端，且整流輸入埠對接收交流電源，並將交流電源轉換為整流輸出訊號自第一整流輸出端輸出。切換模組具有升壓電路，半橋電容與半橋電路，且升壓電路具有升壓輸入端與升壓輸出端，升壓輸入端接收整流輸出訊號，並將整流輸出訊號經升壓電路處理後，自升壓輸出端輸出升壓訊號；半橋電路具有第一及第二開關與半橋輸出端，且第一開關之一端電性耦接至半橋



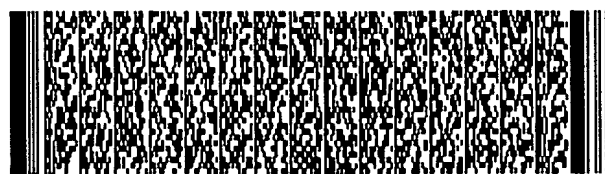
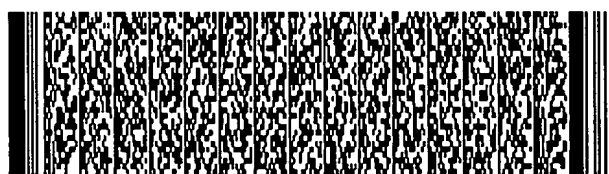
五、發明說明 (4)

電容之一端，第一開關之另一端電性耦接至第二開關之一端、半橋輸出端及升壓輸出端，第二開關之另一端電性耦接至半橋輸出端、半橋電容之另一端與第二整流輸出端，隔絕由半橋輸出端接至半橋電容輸出端與第二整流輸出端，後所得的訊號輸出與輸出負載，而後輸出為驅動訊號。輸出變壓訊號以由輸出負載之兩端輸出直流電源。

在本發明的一個較佳實施例中，前述之升壓電路為升壓輸入電感，其一端電性耦接至第一整流的輸出端，另一端電性耦接至半橋輸出端。再者，此時的切換模組可進一步包括一個返馳二極體與返馳式變壓電感。返馳二極體之陰極電性耦接至輸出負載之一端，而返馳式變壓電感則與升壓輸入電感互為感應，且其一端接地，另一端則電性耦接至返馳二極體之陽極。

本發明因將升壓電路與半橋電路整合在一起，因此能夠以簡單的電路來運作具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置。再者，此種電路架構與目前的電路架構完全不同，可以提供電路設計者一個新的思考方向，進一步刺激電路設計者以產生更多的改良。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：



五、發明說明 (5)

實施方式

請參照第2圖，其繪示依照本發明一較佳實施例之具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置的電路方塊圖。在本實施例中，單級交/直流轉換裝置20包括了一個整流模組200，切換模組210，驅動模組220，壓電式變壓器230以及輸出整流模組240。在使用的時候，單級交/直流轉換裝置20會將整流模組200連接到一個交流電源VI，並藉由單級交/直流轉換裝置20的內部電路將此交流電源VI轉換成直流電源VO以提供給連接於其上之電器使用。

與第1圖所示的習知技術相較，本技術與其之間的各種差異之一乃係切換模組210的實施方式。如第2圖所示，本實施例之切換模組210包括了升壓(bulk)電路212，半橋電路214以及兩個切換二極體216與218。其中，升壓電路212具有升壓輸入端2120與升壓輸出端2122及2124，且升壓輸入端2120電性耦接至整流輸出端2006以接收前述之整流輸出訊號，並將整流輸出訊號處理後，自升壓輸出端2122輸出升壓訊號。半橋電路214具有半橋輸入端2140與2142，以及半橋輸出端2144，且半橋輸入端2140電性耦接至升壓輸出端2122，半橋輸入端2142電性耦接至整流輸出端2008。再者，切換二極體216之陽極電性耦接至半橋輸入端2142，陰極則電性耦接至升壓輸出端2124；而切換二極體218之陽極則電性耦接至升壓輸出端2124，且陰極電性耦接至半橋輸出端2144。

為使熟習此技藝者能更瞭解本發明之技術，以下將參

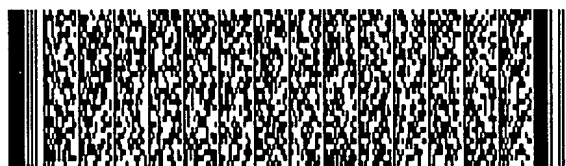


五、發明說明 (6)

考各圖以詳細描述各模組中的電路組成與連接關係的幾個實施例。

請同時參照第2圖與第3A圖，其中第3A圖所繪示者係為第2圖所示之整流模組之一實施例之電路圖。在第3A圖中，整流模組200a包括了一個二極體橋式整流器300，且此二極體橋式整流器300的兩個輸入端電性耦接至由整流輸入端2002與2004所組成的整流輸入埠，而二極體橋式整流器300的兩個輸出端則電性耦接至整流輸出端2006與2008，藉此將整流過後的訊號從整流輸出端2006向外輸出成為整流輸出訊號。同樣的，請參照第3B圖，其繪示的是第2圖所示之整流模組之另一實施例之電路圖。明顯可見的，第3B圖所示之整流模組200b與第3A圖所示之整流模組200a的差異在於整流模組200b更包括了一個整流電容310，此整流電容310電性耦接於整流輸出端2006與2008之間，並可使由整流輸出端2006所輸出的整流輸出訊號更為平順。

接下來請同時參照第1圖與第4圖，其中，第4圖所繪示的是在第2圖之切換模組的電路架構下所使用之升壓電路的一實施例的電路圖。在此實施例中，升壓電路212a包括了升壓輸入電感400，升壓二極體410與升壓電容420。其中，升壓輸入電感400兩端分別電性耦接至整流輸出端2006與升壓輸出端2122；升壓電容420兩端分別電性耦接至升壓輸出端2122與升壓輸出端2124；升壓二極體410之陽極電性耦接至升壓輸出端2124，而陰極則電性耦接至整



五、發明說明 (7)

流輸出端2006。此外，請同時參照第5圖，其繪示了在第2圖之切換模組的電路架構下所使用之半橋電路的電路圖。其中，半橋電路214a包括了兩個開關500與510。其中，開關500之第一端2140電性耦接至升壓輸出端2124以接收升壓訊號，第二端則電性耦接至半橋輸出端2144；開關510之第一端電性耦接至半橋輸出端2144，而第二端2142則電性耦接至整流輸出端2008。

藉由如第4與5圖所示的切換模組相關電路，本發明可以輕易的結合升壓電路212與半橋電路214，藉此以單級 (Single Stage) 的方式整合多個切換電路整合為一個切換電路。而為了達成這個目的，在如2圖所示之架構中的切換二極體216與218是不可或缺的一部份。再者，半橋電路214中的開關510將做為升壓電路212與半橋電路214所共同使用的開關，而開關500則僅做為半橋電路214所單獨使用的開關。

然而，雖然此種架構已經可以達到本發明對於整合多個切換電路於單級中的構想，但是仍然有個美中不足的地方，這個微小的缺陷就是在半橋輸出端2144上會產生突波。請參照第11圖，其繪示了施加於開關500及510上的切換訊號SW與半橋輸出端2144上之電位變化的關係圖。其中，VG1係施加於開關500的端點505上的訊號，VG2是施加於開關510的端點515上的訊號，V2144a則是使用如第4與5圖組合而成之切換模組在半橋輸出端2144所量測到的電壓變化。由圖中可以看出，在開關510剛導通的瞬間，會有



五、發明說明 (8)

一個較高的電壓突波出現。

為了避免如V2144a所示的電壓突波，本發明更將原本的升壓電路加上返馳(Fly-Back)電路而成為返馳式升壓電路。請參照第6圖，其繪示的是根據本發明之另一較佳實施例所使用的切換模組電路圖。如圖所示，此實施例與先前繪示於第2、4與5圖中的切換模組的差異在於，切換模組210a更包括了返馳式變壓電感600與返馳二極體610。其中，返馳二極體610之陰極電性耦接至輸出負載244之一端，而返馳式變壓電感600則與升壓輸入電感400互為感應，且返馳式變壓電感600之一端接地，另一端則電性耦接至返馳二極體610之陽極。藉由這樣的改良，在半橋輸出端2144所量測到的電壓就會如第11圖所示之V2144b一般，具有較為平整的波形。

在經過切換模組210的轉換之後，由半橋輸出端2144所輸出的訊號將被輸入到驅動模組220的輸入端2200。請再度參考第2圖，其中，驅動模組220係電性耦接至切換模組210之升壓輸出端2124與半橋輸出端2144，且此驅動模組220可隔絕由半橋輸出端2144而來之直流偏壓，並將隔絕直流偏壓後所得的訊號經共振後自輸出端2204輸出成為用以驅動壓電式變壓器230的驅動訊號。

接下來將介紹可用為驅動模組220的數種電路，其中類似的元件將以相同的標號標示。請參照第7A圖，其繪示者為根據本發明之一實施例所採用之驅動模組的電路圖。在此實施例中，驅動模組220a包括電容700以及電感710與



五、發明說明 (9)

720。其中，電容700之一端電性耦接至半橋輸出端2144而為驅動模組220a的一個輸入端2200，電容700的另一端則電性耦接至電感710之一端，電感710之另一端電性耦接至電感720之一端，並成為驅動模組220a之輸出端2204，電感720之另一端電性耦接至升壓輸出端2124，並同時成為驅動模組220a之另一輸入端2202與輸出端2206。

請參照第7B圖，其繪示了根據本發明之另一實施例所採用之驅動模組的電路圖。在此實施例中，驅動模組220b包括電容700與730，以及電感710。其中，電容700之一端電性耦接至半橋輸出端2144而為驅動模組220b的一個輸入端2200，電容700之另一端電性耦接至電感710之一端，電感710之另一端電性耦接至電容730之一端，並成為驅動模組220b之輸出端2204，電容730之另一端電性耦接至升壓輸出端2124，並同時成為驅動模組220b之另一輸入端2202與輸出端2206。

請參照第7C圖，其繪示了根據本發明之另一實施例所採用之驅動模組的電路圖。在此實施例中，驅動模組220c包括電容700與電感710及720。其中，電容700之一端電性耦接至半橋輸出端2144而為驅動模組220c的一個輸入端2200，電容700之另一端電性耦接至電感710與720之一端，電感710之另一端為驅動模組220c之輸出端2204，電感720之另一端電性耦接至升壓輸出端2124，並同時成為驅動模組220c之另一輸入端2202與輸出端2206。

請參照第7D圖，其繪示了根據本發明之另一實施例所



五、發明說明 (10)

採用之驅動模組的電路圖。在此實施例中，驅動模組220d包括電容700與電感720。其中，電容700之一端電性耦接至半橋輸出端2144而為驅動模組220d的一個輸入端2200，電容700之另一端電性耦接至電感720之一端，且為驅動模組220d之輸出端2204，電感720之另一端電性耦接至升壓輸出端2124，並同時成為驅動模組220c之另一輸入端2202與輸出端2206。

請參照第7E圖，其繪示了根據本發明之另一實施例所採用之驅動模組的電路圖。此實施例之驅動模組220e包括電容700與電感710。其中，電容700之一端電性耦接至半橋輸出端2144而為驅動模組220e的一個輸入端2200，電容700之另一端電性耦接至電感710之一端，電感710之另一端為驅動模組220e之輸出端2204。

請再參考第2圖，在驅動模組220輸出驅動訊號之後，壓電式變壓器230會根據此驅動訊號來轉換電壓，藉以輸出相對應的壓電變壓訊號至輸出整流模組240中。由於壓電式變壓器230乃為熟習此技藝者所能輕易知曉，因此在此並不多做說明。另一方面，輸出整流模組240可區分為整流電路242與負載244，而負載244之兩端外接至外界的輸出端2402與2404即可輸出前述之直流電源V0。為使熟習該項技術者能輕易施行本發明，特在第8A~8C圖中分別舉出一個可用於此的輸出整流模組240的詳細電路。

請參照第8A圖，在輸出整流模組240a的整流電路242a中，包括了電感800與802，二極體804與806，以及電容



五、發明說明 (11)

808。電感800之一端電性耦接至壓電式變壓器230之輸出端2304與二極體804之陽極，電感800之另一端電性耦接至電感802與輸出負載244之一端。電感802之另一端電性耦接至壓電式變壓器230之另一輸出端2306與二極體806之陽極。二極體804之陰極電性耦接至二極體806之陰極、電容808之一端以及輸出負載244之另一端；電容808之另一端則可接地或電性耦接至輸出端2404。

再者，請參照第8B圖，其繪示了根據本發明之另一較佳實施例所使用之輸出整流電路的電路圖。此實施例所示之輸出整流模組240b內的整流電路242b包括了二極體810、812、814與816，電感818，以及電容820。其中，二極體810之陽極電性耦接至二極體812之陰極與壓電式變壓器230之輸出端2304，二極體814之陽極電性耦接至二極體816之陰極與壓電式變壓器230之另一輸出端2306。再者，二極體810與814之陰極電性耦接至電感818之一端，而電感之另一端電性耦接至電容820與輸出負載244之一端2402。二極體812與816之陽極電性耦接至電容820與輸出負載244之另一端2404。

接下來請參照第8C圖，此實施例中所示之輸出整流模組240c內的整流電路242c包括二極體830與832，電感834，以及電容836。其中，二極體830之陽極電性耦接至壓電式變壓器230之輸出端2304，且其陰極電性耦接至二極體832之陰極與電感834之一端。電感834之另一端電性耦接至電容836與輸出負載244的一端2402。二極體832之



五、發明說明 (12)

陽極電性耦接至壓電式變壓器230之另一輸出端2306與電容836及輸出負載244之另一端2404。

除了上述的施行方式之外，本發明還提出另外一種結合升壓電路與半橋電路的單級交/直流轉換裝置。請參照第9圖，其繪示了根據本發明之另一較佳實施例之具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置的電路方塊圖。在此實施例中，單級交/直流轉換裝置90的大部分構成元件與連結關係都可採用如第3A、3B以及7~8圖所示之電路，而單級交/直流轉換裝置90與前述實施例中之單級交/直流轉換裝置20的不同處在於切換模組900的設計方式。因此，底下將進一步說明切換模組的詳細電路，至於其他電路則不再贅述。

在第9圖中，切換模組900包括了升壓電路910，半橋電路920以及半橋電容940。其中，升壓電路910可以是由一個單獨的升壓輸入電感912所構成，而半橋電路920中的開關922之一端電性耦接至半橋電容940之一端，而其另一端則分別與升壓電路910的升壓輸出端9102以及半橋輸出端9204。開關924除了一端電性耦接至半橋輸出端9204之外，另一端係電性耦接至半橋電容940之另一端以及整流模組200的整流輸出端2008。

然而，此種電路架構也會使得半橋輸出端9204產生如第11圖所示之V2144a的突波問題。為了解決這個問題，可以同樣在切換模組900中加入返馳式變壓電感1002與返馳二極體1004。其中，返馳二極體1004之陰極電性耦接至輸



五、發明說明 (13)

出負載244之一端，而返馳式變壓電感1002與升壓輸入電感912互為感應，且返馳式變壓電感1002之一端接地，另一端電性耦接至返馳二極體1004之陽極。

藉由本發明所提供的電路，可以將升壓電路與半橋電路整合在一起成為單級的切換模組，因此能夠以簡單的電路來運作具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

第1圖繪示的是習知技術中使用壓電式變壓器之交/直流轉換裝置的電路圖。

第2圖繪示的是依照本發明一較佳實施例之具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置的電路方塊圖。

第3A圖繪示者係為第2圖所示之整流模組之一實施例之電路圖。

第3B圖繪示的是第2圖所示之整流模組之另一實施例之電路圖。

第4圖繪示的是在第2圖之切換模組的電路架構下所使用之升壓電路的一實施例的電路圖。

第5圖繪示的是在第2圖之切換模組的電路架構下所使用之半橋電路的電路圖。

第6圖繪示的是根據本發明之另一較佳實施例所使用的切換模組電路圖。

第7A～7E圖繪示者為根據本發明之多個實施例所各自採用之驅動模組的電路圖。

第8A～8C圖所繪示者分別為根據本發明之一較佳實施例所使用之輸出整流模組的詳細電路。

第9圖繪示的是根據本發明之另一較佳實施例之具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置的電路方塊圖。

第10圖繪示的是根據本發明之另一較佳實施例所使用的切換模組電路圖。

第11圖繪示了施加於開關上的切換訊號SW與半橋輸出端上之電位變化的關係圖。



圖式簡單說明

圖式標記說明：

- 15：具壓電式變壓器之交／直流轉換裝置
- 20：具壓電式變壓器之單級交／直流轉換裝置
- 150，230：壓電式變壓器
- 160：半橋電路
- 200，200a，200b：整流模組
- 210，900，1000：切換模組
- 212，212a，910：升壓電路
- 214，214a，920：半橋電路
- 216，218，410，610，804，806，810～816，830，832，
1004：二極體
- 220，220a，220b，220c，220d，220e：驅動模組
- 240，240a，240b，240c：輸出整流模組
- 242，242a，242b，242c：整流電路
- 244：負載
- 300：二極體橋式整流器
- 310，420，700，730，808，820，836，940：電容
- 400，600，710，720，800，802，818，834，912，
1002：電感
- 500，510，922，924：開關
- 505，515，930，935：開關控制點
- 2002～2404，9200，9202：接點（輸出／入端）



六、申請專利範圍

1. 一種具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，適用於將一交流電源轉換成一直流電源，該具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置包括：

一整流模組，具有一整流輸入埠對與一第一整流輸出端與一第二整流輸出端，該整流輸入埠對接收該交流電源，並將該交流電源轉換為一整流輸出訊號自該第一整流輸出端輸出；

一切換模組，包括：

一升壓電路，具有一升壓輸入端與一第一升壓輸出端與一第二升壓輸出端，該升壓輸入端電性耦接至該第一整流輸出端以接收該整流輸出訊號，並將該整流輸出訊號經該升壓電路處理後，自該第一升壓輸出端輸出一升壓訊號；

一半橋電路，具有一第一半橋輸入端，一第二半橋輸入端與一半橋輸出端，該第一半橋輸入端電性耦接至該第一升壓輸出端，該第二半橋輸入端電性耦接至該第二整流輸出端；

一第一切換二極體，該第一切換二極體之陽極電性耦接至該第二半橋輸入端，且該第一切換二極體之陰極電性耦接至該第二升壓輸出端；以及

一第二切換二極體，該第二切換二極體之陽極電性耦接至該第二升壓輸出端，且該第二切換二極體之陰極電性耦接至該半橋輸出端；

一驅動模組，電性耦接至該切換模組之該第二升壓輸



六、申請專利範圍

出端與該半橋輸出端，用以隔絕由該半橋輸出端而來之直流偏壓，並將隔絕直流偏壓後所得的訊號經共振後輸出為一驅動訊號；

一壓電式變壓器，根據該驅動訊號輸出相對應之一壓電變壓訊號；以及

一輸出整流模組，具有一整流電路與一輸出負載，該整流電路整流該壓電變壓訊號以由該輸出負載之兩端輸出該直流電源。

2. 如申請專利範圍第1項所述之具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，其中該升壓電路包括：

一升壓輸入電感，一端電性耦接至該第一整流輸出端，另一端電性耦接至該第一升壓輸出端；

一升壓電容，一端電性耦接至該第一升壓輸出端，另一端電性耦接至該第二升壓輸出端；以及

一升壓二極體，該升壓二極體之陽極電性耦接至該第二升壓輸出端，且該升壓二極體之陰極電性耦接至該第一整流輸出端。

3. 如申請專利範圍第2項所述之具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，其中該切換模組更包括：

一返馳二極體，該返馳二極體之陰極電性耦接至該輸出負載之一端；以及

一返馳式變壓電感，與該升壓輸入電感互為感應，且該返馳式變壓電感之一端接地，另一端則電性耦接至該返馳二極體之陽極。



六、申請專利範圍

4. 如申請專利範圍第1項所述之具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，其中該半橋電路包括：

一 第一開關，該第一開關之第一端接收該升壓訊號，該第一開關之第二端電性耦接至該半橋輸出端；以及

一 第二開關，該第二開關之第一端電性耦接至該半橋輸出端，該第二開關之第二端電性耦接至該第二整流輸出端。

5. 如申請專利範圍第1項所述之具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，其中該整流模組包括：

一 二極體橋式整流器，該二極體橋式整流器之輸入埠電性耦接至該整流輸入埠對接收該交流電源，且該二極體橋式整流器之輸出埠電性耦接至該第一整流輸出端與該第二整流輸出端；以及

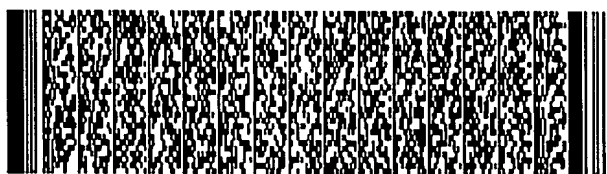
一 整流電容，一端電性耦接至該第一整流輸出端，另一端電性耦接至該第二整流輸出端。

6. 如申請專利範圍第1項所述之具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，其中該整流模組包括：

一 二極體橋式整流器，該二極體橋式整流器之輸入埠電性耦接至該整流輸入埠對接收該交流電源，且該二極體橋式整流器之輸出埠電性耦接至該第一整流輸出端與該第二整流輸出端。

7. 如申請專利範圍第1項所述之具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，其中該驅動模組包括：

一 電容；



六、申請專利範圍

- 一 第一電感；以及
- 一 第二電感，

其中，該電容之一端電性耦接至該半橋輸出端，該電容之另一端電性耦接至該第一電感之一端，該第一電感之另一端電性耦接至該第二電感之一端，並成為該驅動模組之一輸出端，該第二電感之另一端電性耦接至該第二升壓輸出端，並成為該驅動模組之另一輸出端。

8. 如申請專利範圍第1項所述之具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，其中該驅動模組包括：

- 一 第一電容；
- 一 電感；以及
- 一 第二電容，

其中，該第一電容之一端電性耦接至該半橋輸出端，該第一電容之另一端電性耦接至該電感之一端，該電感之另一端電性耦接至該第二電容之一端，並成為該驅動模組之一輸出端，該第二電容之另一端電性耦接至該第二升壓輸出端，並成為該驅動模組之另一輸出端。

9. 如申請專利範圍第1項所述之具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，其中該驅動模組包括：

- 一 電容；
- 一 第一電感；以及
- 一 第二電感，

其中，該電容之一端電性耦接至該半橋輸出端，該電容之另一端電性耦接至該第一電感之一端與該第二電感之



六、申請專利範圍

一端，該第一電感之另一端為該驅動模組之一輸出端，該第二電感之另一端電性耦接至該第二升壓輸出端，並成為該驅動模組之另一輸出端。

10. 如申請專利範圍第1項所述之具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，其中該驅動模組包括：

一電容；以及

一電感，

其中，該電容之一端電性耦接至該半橋輸出端，該電容之另一端電性耦接至該電感之一端，且為該驅動模組之一輸出端，該電感之另一端電性耦接至該第二升壓輸出端，並為該驅動模組之另一輸出端。

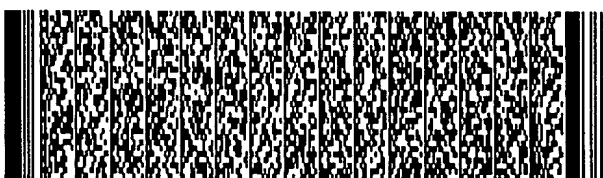
11. 如申請專利範圍第1項所述之具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，其中該驅動模組包括：

一電容；以及

一電感，

其中，該電容之一端電性耦接至該半橋輸出端，該電容之另一端電性耦接至該電感之一端，該電感之另一端為該驅動模組之一輸出端。

12. 如申請專利範圍第1項所述之具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，其中，該壓電式變壓器具有兩個輸出端，且該整流電路包括一第一電感、一第二電感、一第一二極體、一第二二極體以及一電容，其中，該第一電感之一端電性耦接至該壓電式變壓器之一輸出端與該第一二極體之陽極，該第一電感之另一端電性耦接至該第二電感



六、申請專利範圍

與該輸出負載之一端，該第二電感之另一端電性耦接至該壓電式變壓器之另一輸出端與該第二二極體之陽極，該第一二極體之陰極電性耦接至該第二二極體之陰極、該電容之一端以及該輸出負載之另一端，該電容之另一端接地。

13. 如申請專利範圍第1項所述之具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，其中，該壓電式變壓器具有兩個輸出端，且該整流電路包括一電感、一第一二極體、一第二二極體、一第三二極體、一第四二極體以及一電容，其中，該第一二極體之陽極電性耦接至該第二二極體之陰極與該壓電式變壓器之一輸出端，該第三二極體之陽極電性耦接至該第四二極體之陰極與該壓電式變壓器之另一輸出端，該第一二極體與該第三二極體之陰極電性耦接至該電感之一端，該電感之另一端電性耦接至該電容與該輸出負載之一端，該第二二極體與該第三二極體之陽極電性耦接至該電容與該輸出負載之另一端。

14. 如申請專利範圍第1項所述之具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，其中，該壓電式變壓器具有兩個輸出端，且該整流電路包括一電感、一第一二極體、一第二二極體、以及一電容，該第一二極體之陽極電性耦接至該壓電式變壓器之一輸出端，該第一二極體之陰極電性耦接至該第二二極體之陰極與該電感之一端，該電感之另一端電性耦接至該電容與該輸出負載的一端，且該第二二極體之陽極電性耦接至該壓電式變壓器之另一輸出端與該電容及該輸出負載之另一端。



六、申請專利範圍

15. 一種具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，適用於將一交流電源轉換成一直流電源，該具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置包括：

一整流模組，具有一整流輸入埠對與一第一整流輸出端與一第二整流輸出端，該整流輸入埠對接收該交流電源，並將該交流電源轉換為一整流輸出訊號自該第一整流輸出端輸出；

一切換模組，包括：

一升壓電路，具有一升壓輸入端與一升壓輸出端，該升壓輸入端電性耦接至該第一整流輸出端以接收該整流輸出訊號，並將該整流輸出訊號經該升壓電路處理後，自該升壓輸出端輸出一升壓訊號；

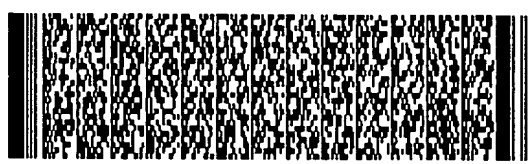
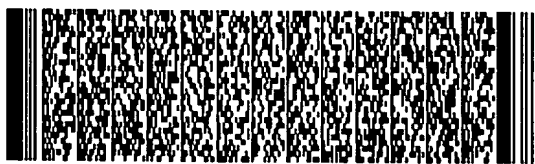
一半橋電容；以及

一半橋電路，具有一第一開關，一第二開關與一半橋輸出端，該第一開關之一端電性耦接至該半橋電容之一端，該第一開關之另一端電性耦接至該第二開關之一端、該半橋輸出端及該升壓輸出端，該第二開關之另一端電性耦接至該半橋電容之另一端與該第二整流輸出端；

一驅動模組，電性耦接至該半橋輸出端與該第二整流輸出端，隔絕由該半橋輸出端而來之直流偏壓，並將隔絕直流偏壓後所得的訊號經共振後輸出為一驅動訊號；

一壓電式變壓器，根據該驅動訊號輸出相對應之一壓電變壓訊號；以及

一輸出整流模組，具有一整流電路與一輸出負載，該



六、申請專利範圍

整流電路整流該壓電變壓訊號以由該輸出負載之兩端輸出該直流電源。

16. 如申請專利範圍第15項所述之具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，其中該升壓電路包括：

一升壓輸入電感，一端電性耦接至該第一整流輸出端，另一端電性耦接至該半橋輸出端。

17. 如申請專利範圍第16項所述之具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，其中該切換模組更包括：

一返馳二極體，該返馳二極體之陰極電性耦接至該輸出負載之一端；以及

一返馳式變壓電感，與該升壓輸入電感互為感應，且該返馳式變壓電感之一端接地，另一端則電性耦接至該返馳二極體之陽極。

18. 如申請專利範圍第15項所述之具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，其中該整流模組包括：

一二極體橋式整流器，該二極體橋式整流器之輸入埠電性耦接至該整流輸入埠對接收該交流電源，且該二極體橋式整流器之輸出埠電性耦接至該第一整流輸出端與該第二整流輸出端；以及

一整流電容，一端電性耦接至該第一整流輸出端，另一端電性耦接至該第二整流輸出端。

19. 如申請專利範圍第15項所述之具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，其中該整流模組包括：

一二極體橋式整流器，該二極體橋式整流器之輸入埠



六、申請專利範圍

電性耦接至該整流輸入埠對接收該交流電源，且該二極體橋式整流器之輸出埠電性耦接至該第一整流輸出端與該第二整流輸出端。

20. 如申請專利範圍第15項所述之具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，其中該驅動模組包括：

- 一電容；
- 一第一電感；以及
- 一第二電感，

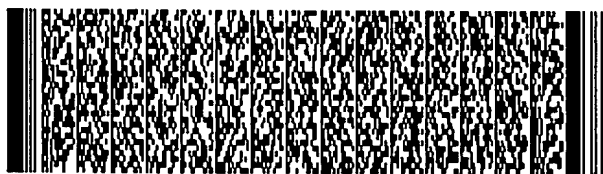
其中，該電容之一端電性耦接至該半橋輸出端，該電容之另一端電性耦接至該第一電感之一端，該第一電感之另一端電性耦接至該第二電感之一端，並成為該驅動模組之一輸出端，該第二電感之另一端電性耦接至該第二整流輸出端。

21. 如申請專利範圍第15項所述之具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，其中該驅動模組包括：

- 一第一電容；
- 一電感；以及
- 一第二電容，

其中，該第一電容之一端電性耦接至該半橋輸出端，該第一電容之另一端電性耦接至該電感之一端，該電感之另一端電性耦接至該第二電容之一端，並成為該驅動模組之一輸出端，該第二電容之另一端電性耦接至該第二整流輸出端。

22. 如申請專利範圍第15項所述之具壓電式變壓器之



六、申請專利範圍

單級交/直流轉換裝置，其中該驅動模組包括：

- 一電容；
- 一第一電感；以及
- 一第二電感，

其中，該電容之一端電性耦接至該半橋輸出端，該電容之另一端電性耦接至該第一電感之一端與該第二電感之一端，該第一電感之另一端為該驅動模組之一輸出端，該第二電感之另一端電性耦接至該第二整流輸出端。

23. 如申請專利範圍第15項所述之具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，其中該驅動模組包括：

- 一電容；以及
- 一電感，

其中，該電容之一端電性耦接至該半橋輸出端，該電容之另一端電性耦接至該電感之一端，且為該驅動模組之一輸出端，該電感之另一端電性耦接至該第二整流輸出端。

24. 如申請專利範圍第15項所述之具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，其中該驅動模組包括：

- 一電容；以及
- 一電感，

其中，該電容之一端電性耦接至該半橋輸出端，該電容之另一端電性耦接至該電感之一端，該電感之另一端為該驅動模組之一輸出端。

25. 如申請專利範圍第15項所述之具壓電式變壓器之



六、申請專利範圍

單級交/直流轉換裝置，其中，該壓電式變壓器具有兩個輸出端，且該整流電路包括一第一電感、一第二電感、一第一二極體、一第二二極體以及一電容，其中，該第一電感之一端電性耦接至該壓電式變壓器之一輸出端與該第一二極體之陽極，該第一電感之另一端電性耦接至該第二電感與該輸出負載之一端，該第二電感之另一端電性耦接至該壓電式變壓器之另一輸出端與該第二二極體之陽極，該第一二極體之陰極電性耦接至該第二二極體之陰極、該電容之一端以及該輸出負載之另一端，該電容之另一端接地。

26. 如申請專利範圍第15項所述之具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，其中，該壓電式變壓器具有兩個輸出端，且該整流電路包括一電感、一第一二極體、一第二二極體、一第三二極體、一第四二極體以及一電容，其中，該第一二極體之陽極電性耦接至該第二二極體之陰極與該壓電式變壓器之一輸出端，該第三二極體之陽極電性耦接至該第四二極體之陰極與該壓電式變壓器之另一輸出端，該第一二極體與該第三二極體之陰極電性耦接至該電感之一端，該電感之另一端電性耦接至該電容與該輸出負載之一端，該第二二極體與該第三二極體之陽極電性耦接至該電容與該輸出負載之另一端。

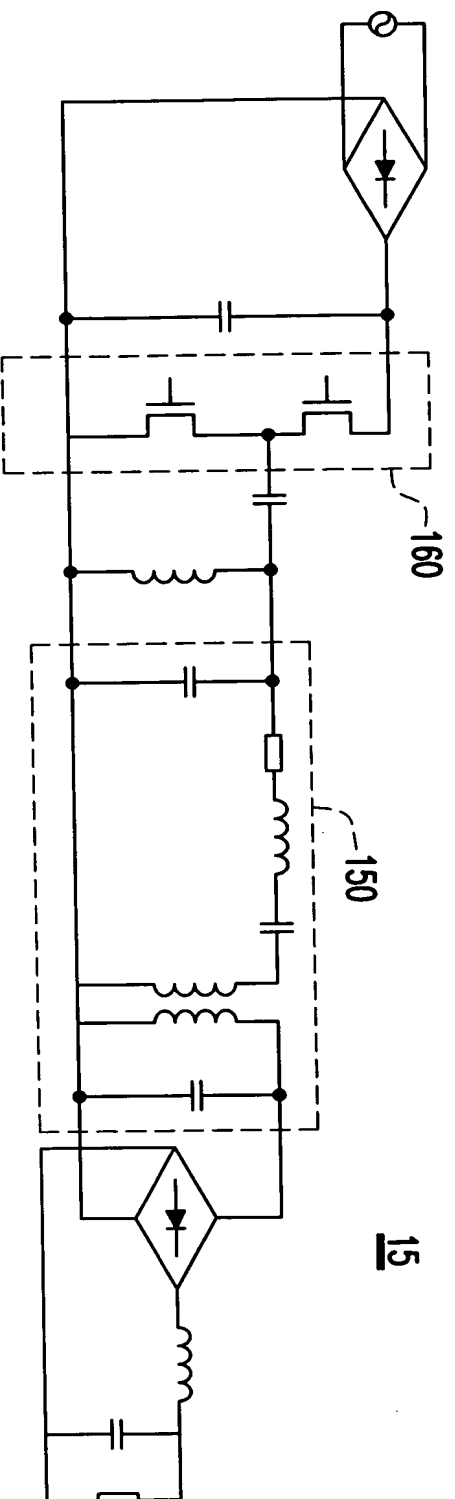
27. 如申請專利範圍第15項所述之具壓電式變壓器之單級交/直流轉換裝置，其中，該壓電式變壓器具有兩個輸出端，且該整流電路包括一電感、一第一二極體、一第



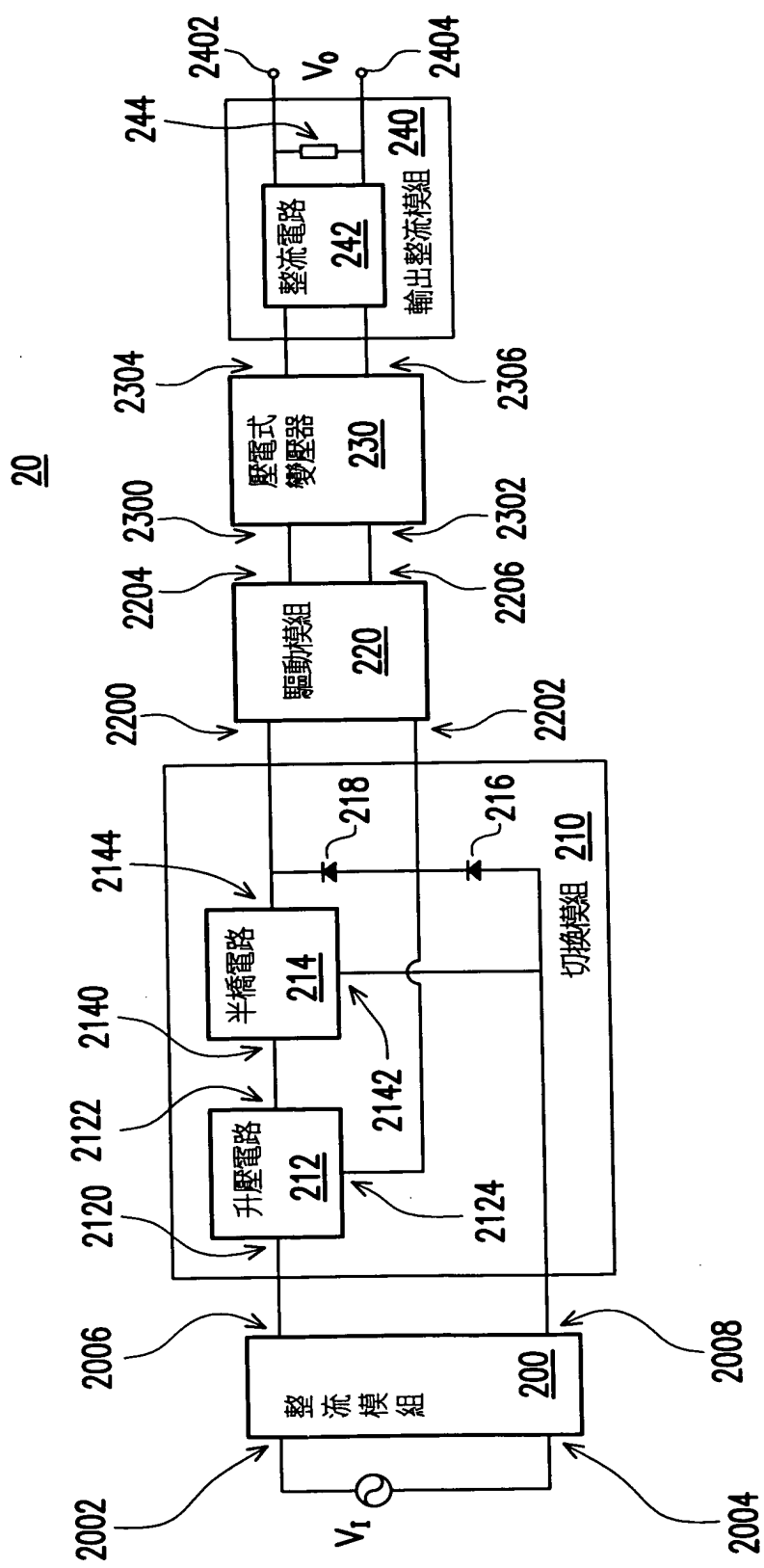
六、申請專利範圍

二二極體、以及一電容，該第一二極體之陽極電性耦接至該壓電式變壓器之一輸出端，該第一二極體之陰極電性耦接至該第二二極體之陰極與該電感之一端，該電感之另一端電性耦接至該電容與該輸出負載的一端，且該第二二極體之陽極電性耦接至該壓電式變壓器之另一輸出端與該電容及該輸出負載之另一端。

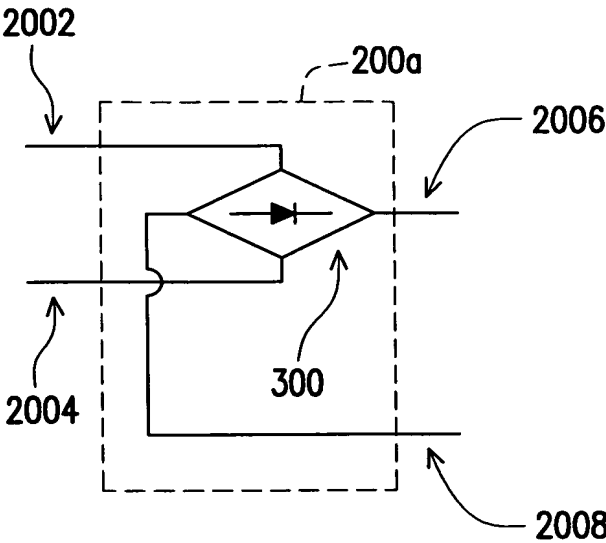




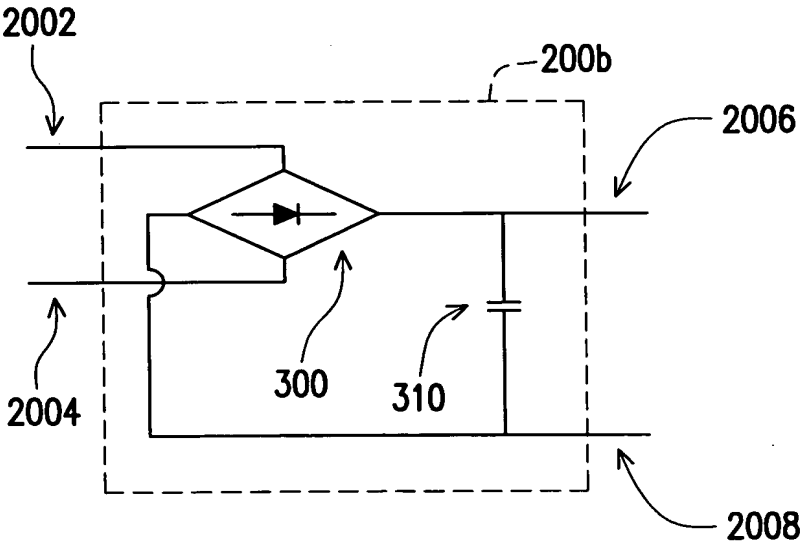
第 1 圖



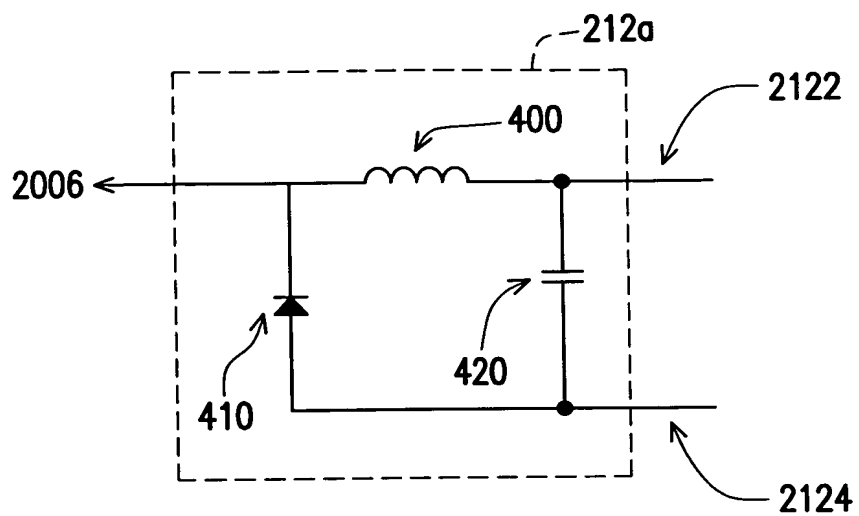
第 2 圖



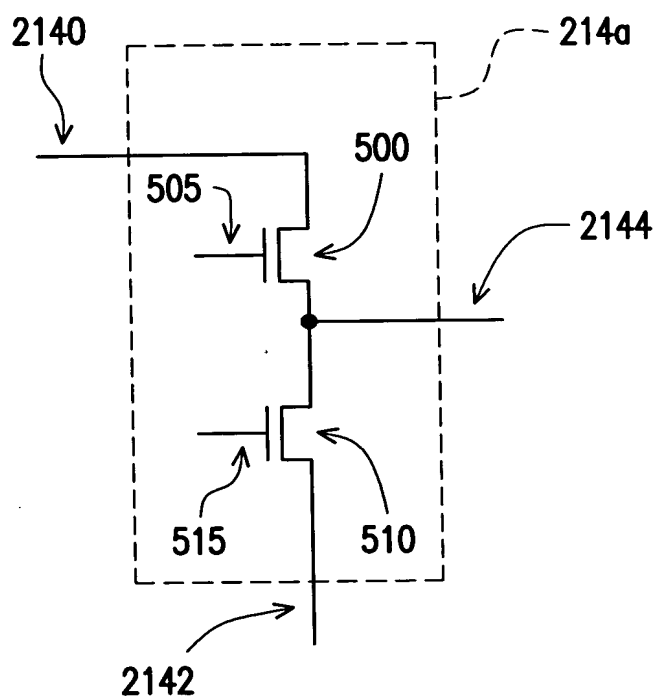
第 3A 圖



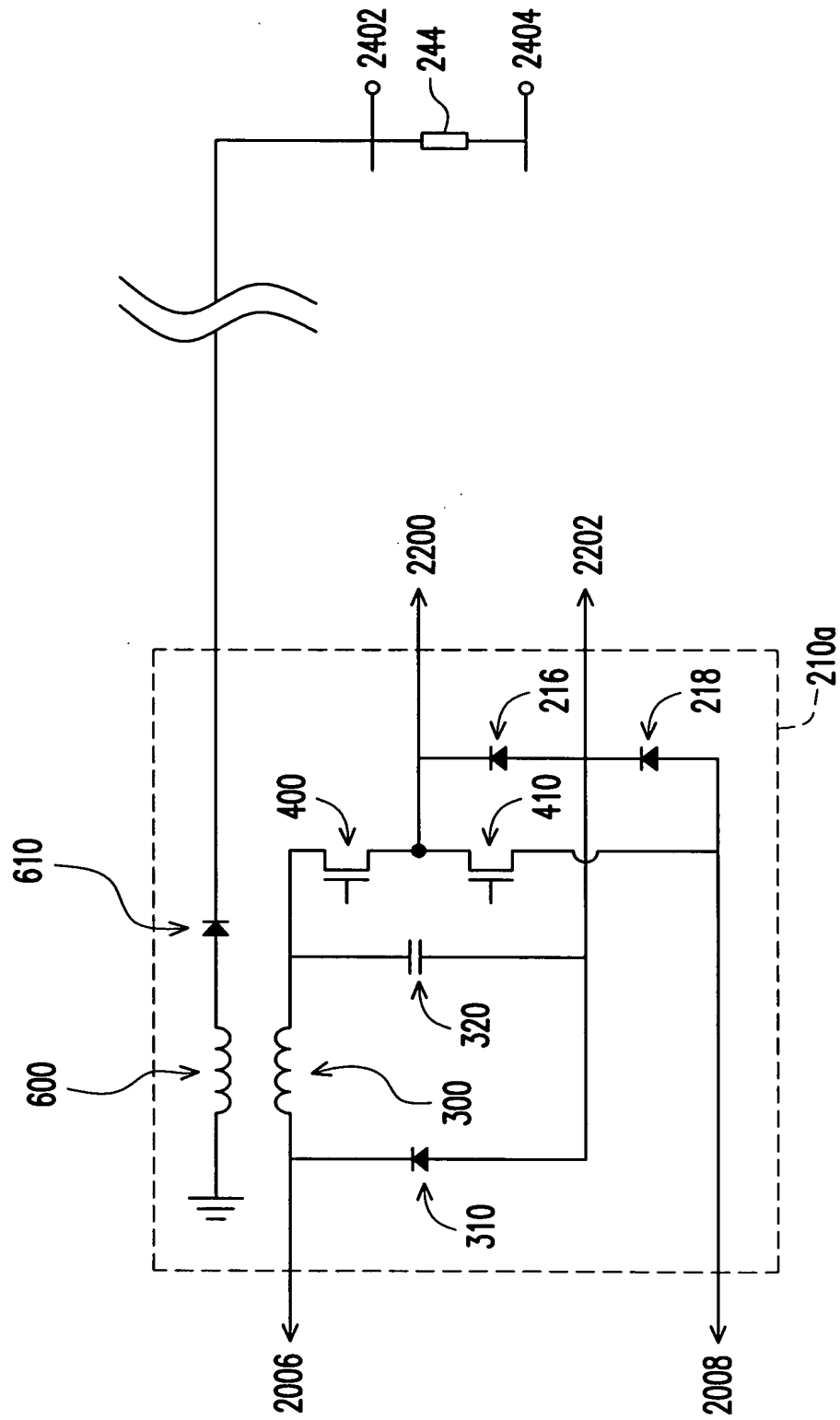
第 3B 圖



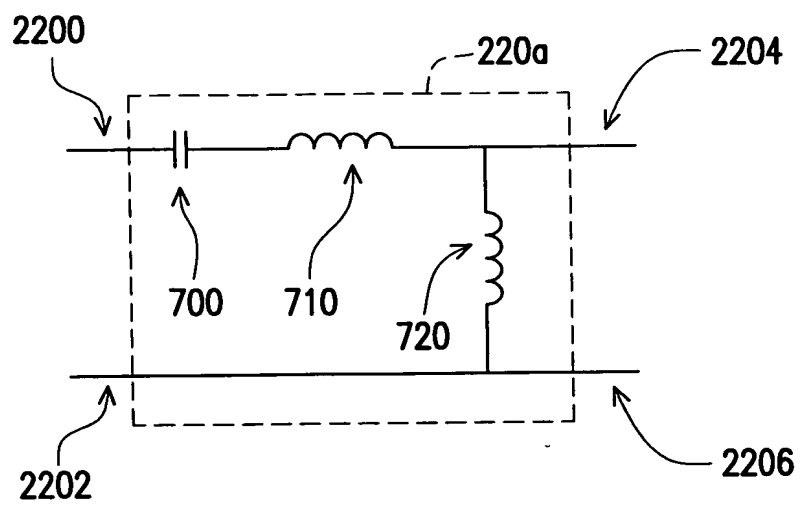
第 4 圖



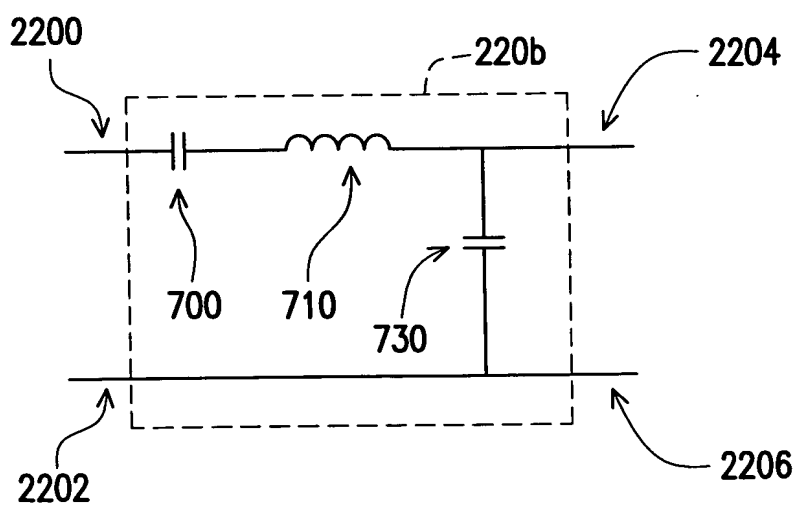
第 5 圖



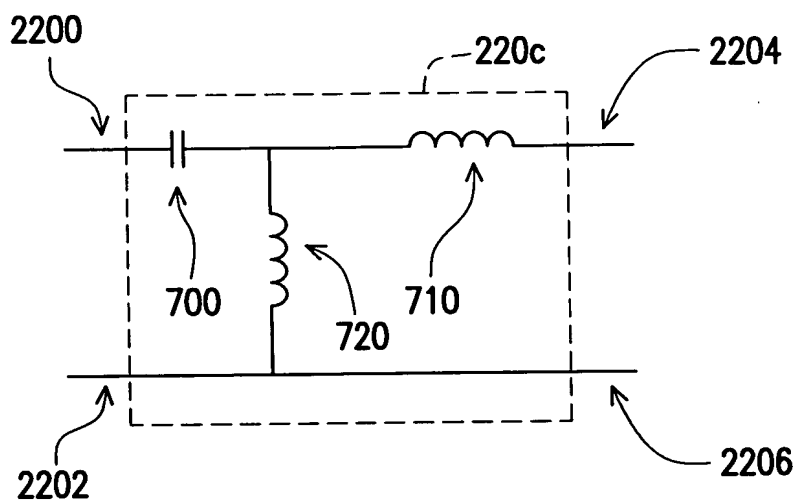
第 6 圖



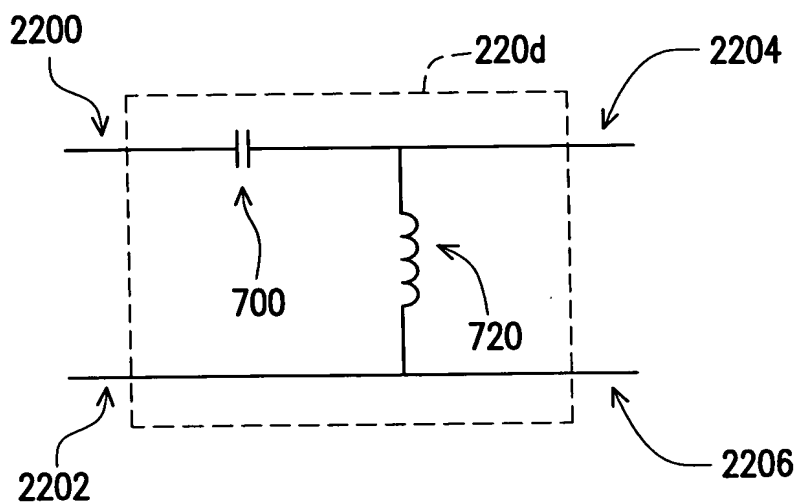
第 7A 圖



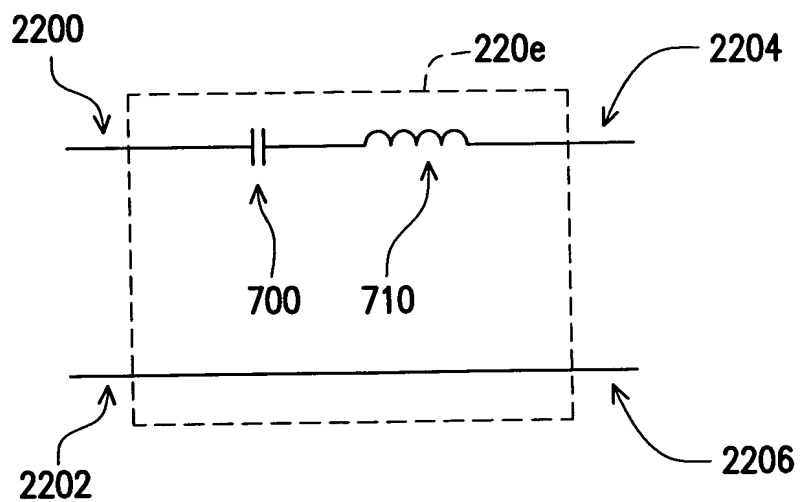
第 7B 圖



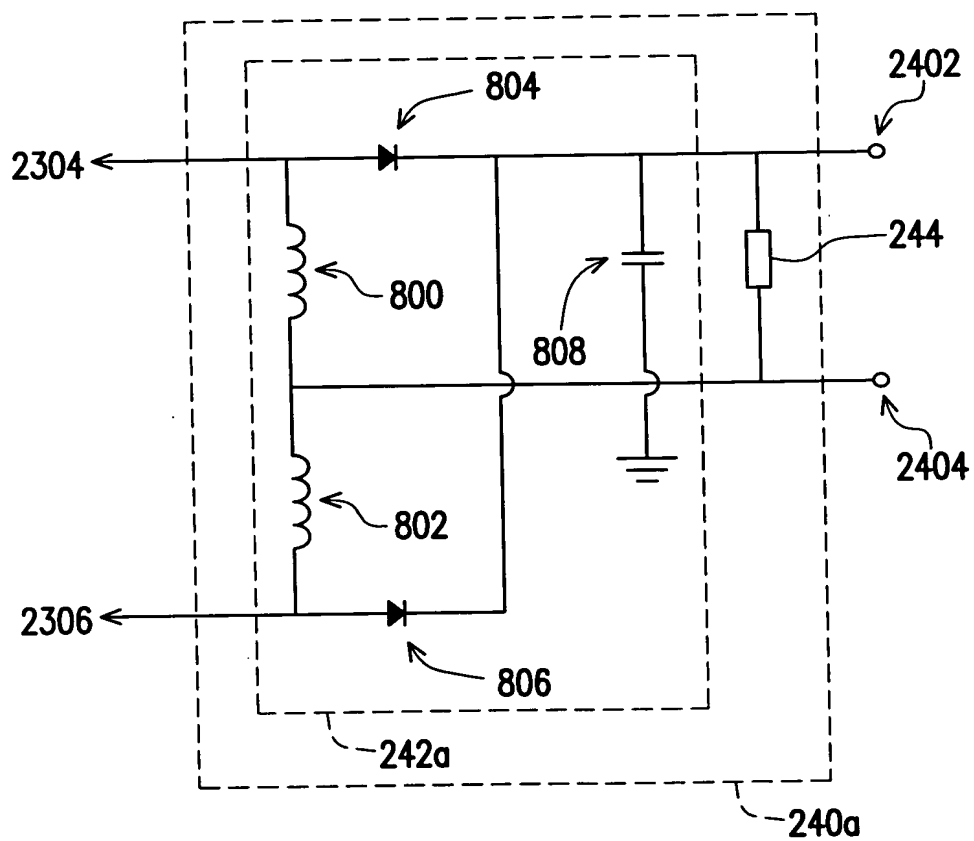
第 7C 圖



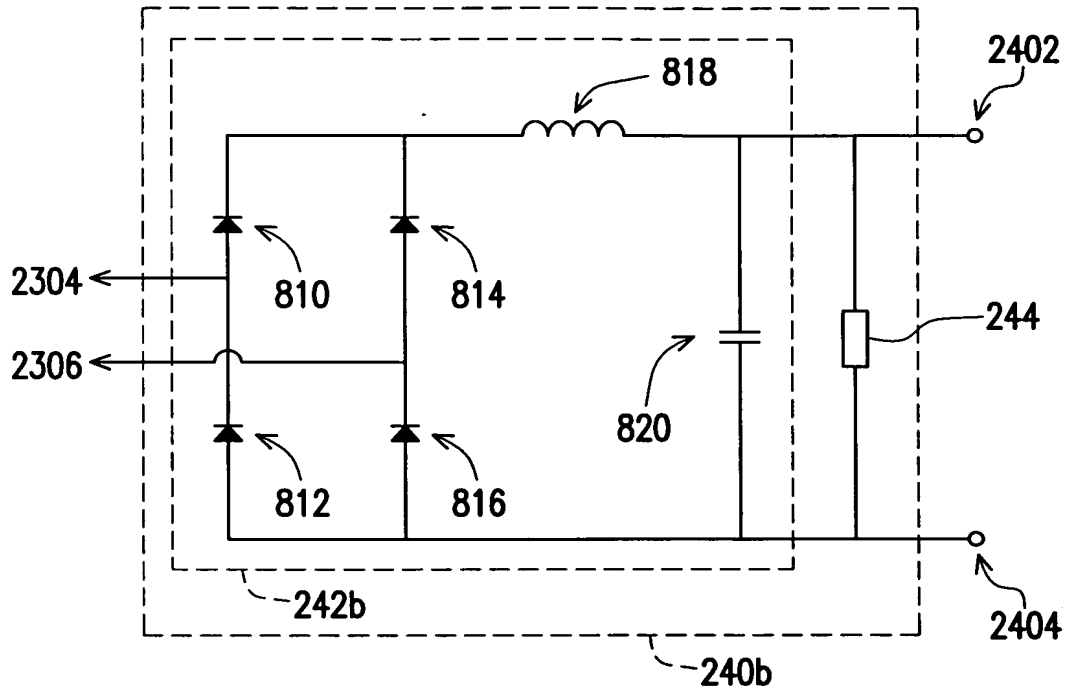
第 7D 圖



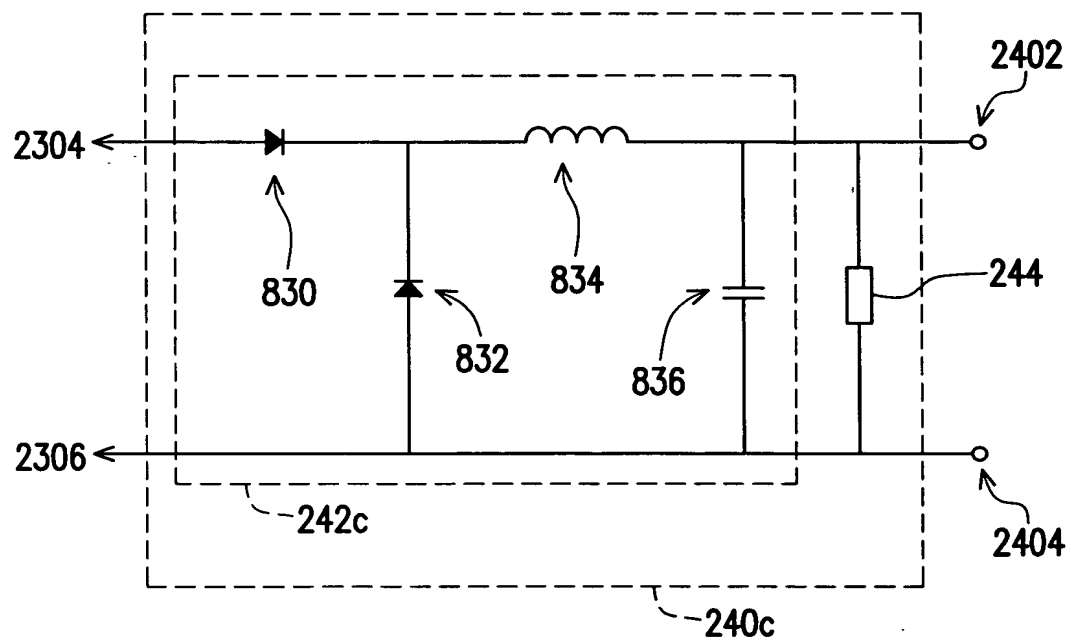
第7E圖



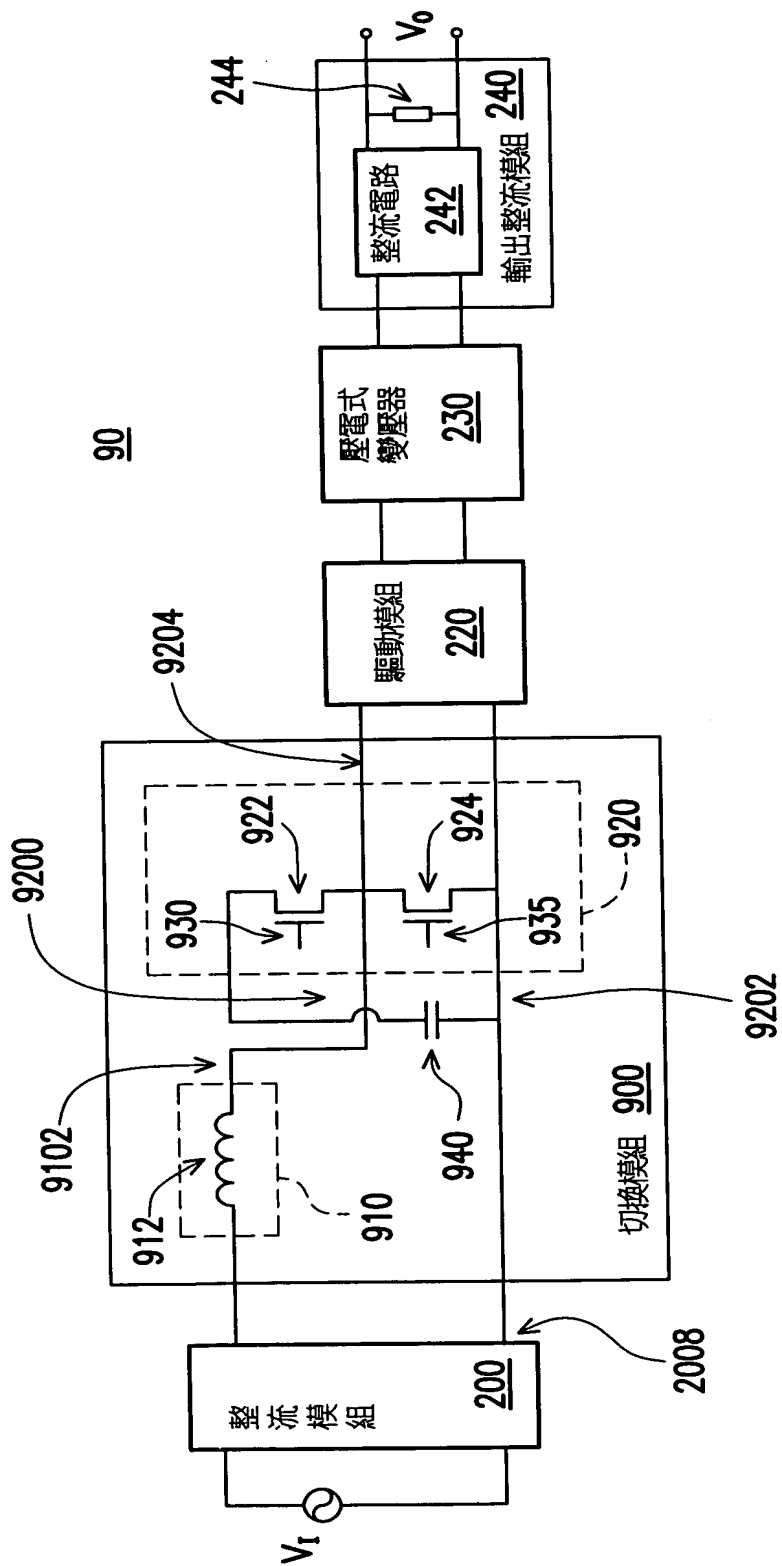
第8A圖



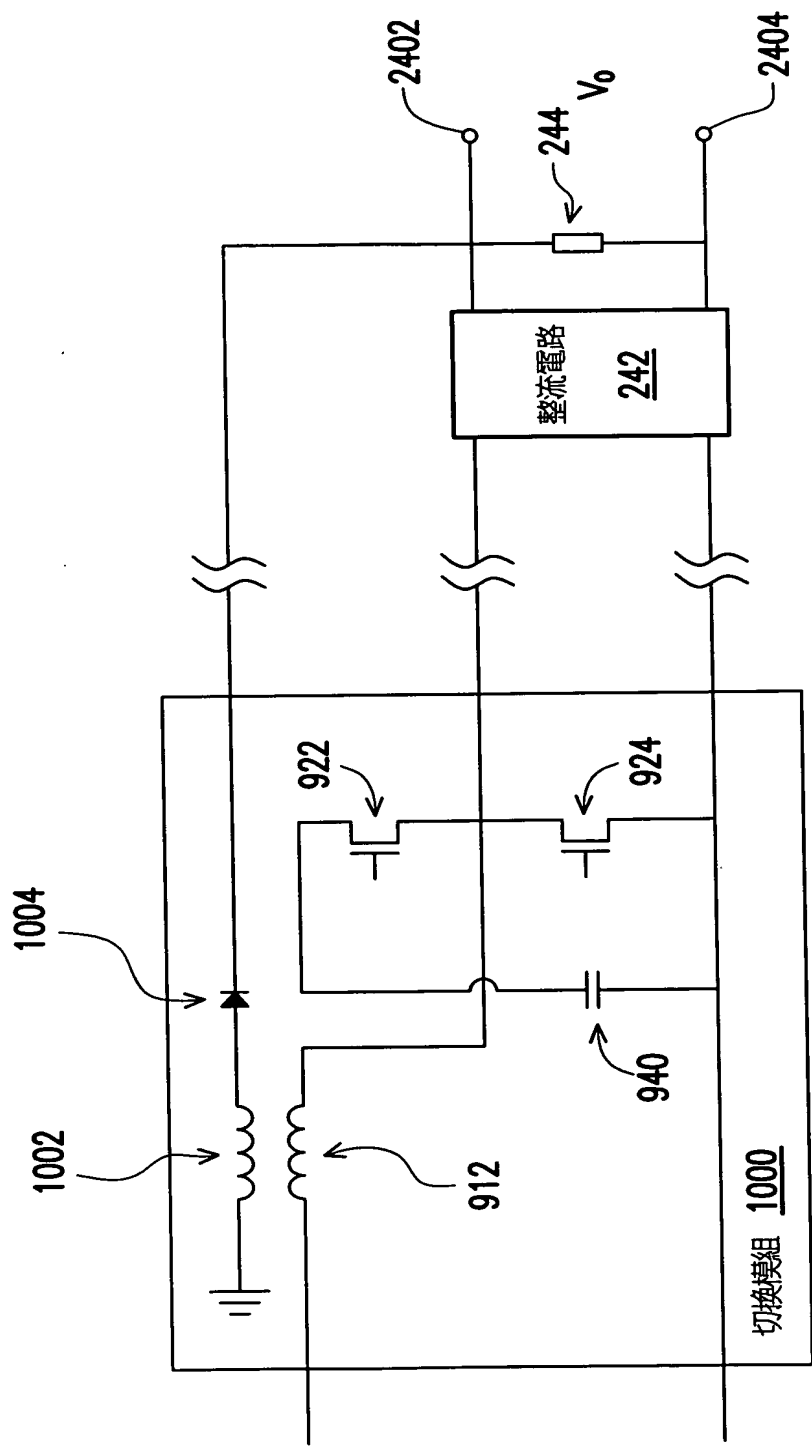
第 8B 圖



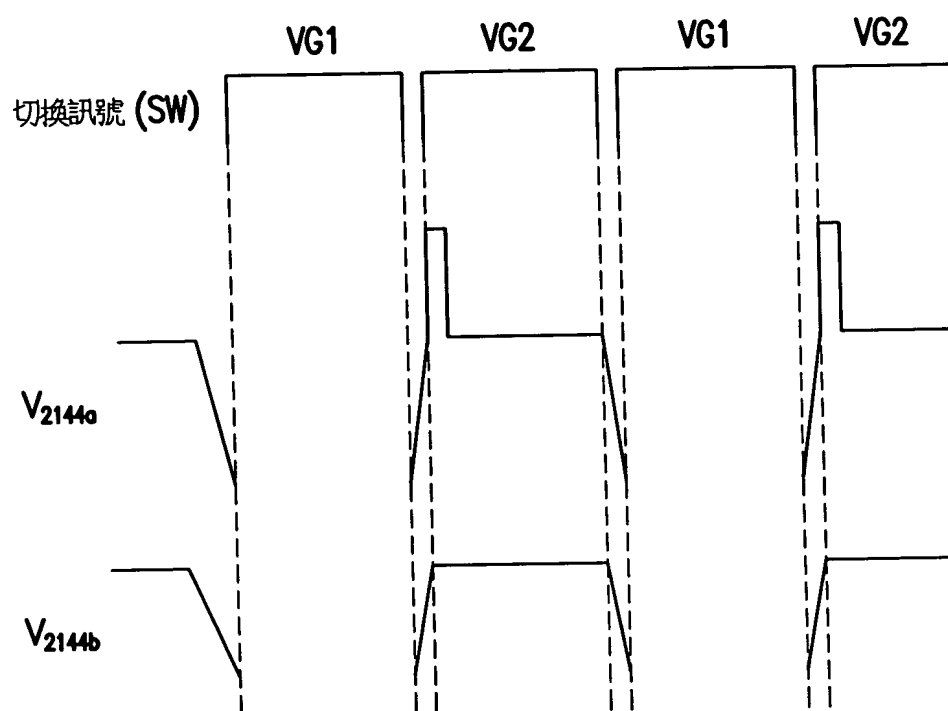
第 8C 圖



第 9 圖



第10圖



第 11 圖

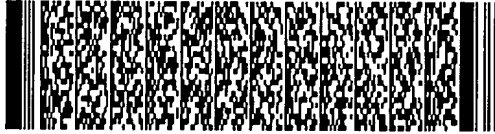
第 1/32 頁



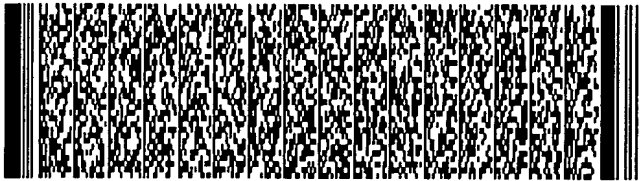
第 1/32 頁



第 2/32 頁



第 3/32 頁



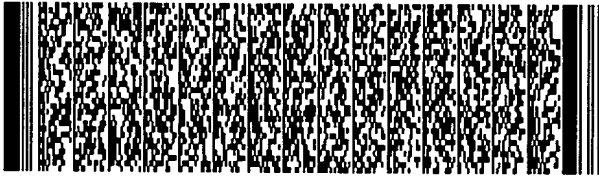
第 4/32 頁



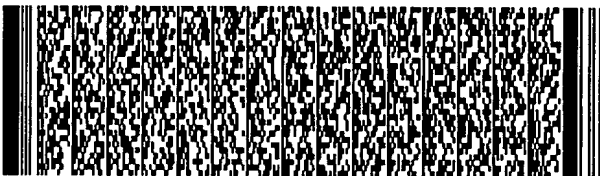
第 5/32 頁



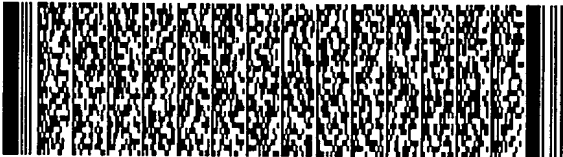
第 6/32 頁



第 6/32 頁



第 7/32 頁



第 7/32 頁



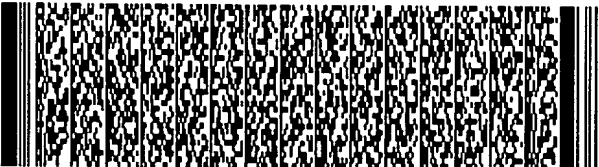
第 8/32 頁



第 8/32 頁



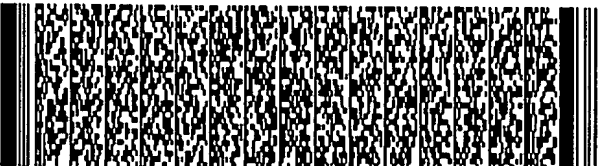
第 9/32 頁



第 9/32 頁



第 10/32 頁



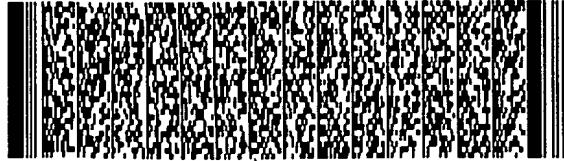
第 10/32 頁



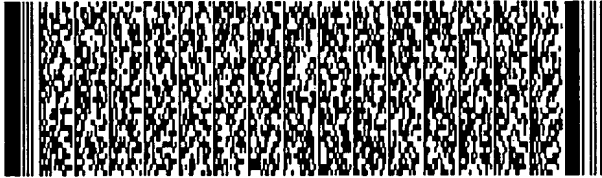
第 11/32 頁



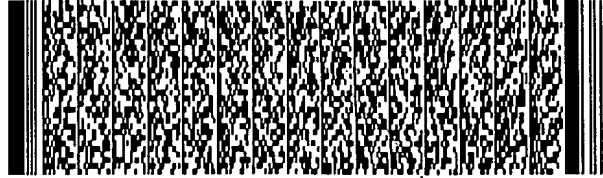
第 11/32 頁



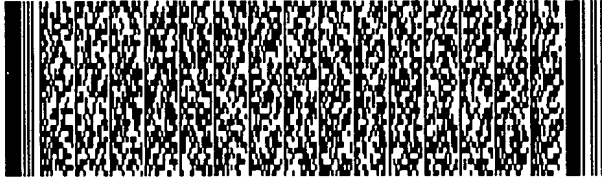
第 12/32 頁



第 12/32 頁



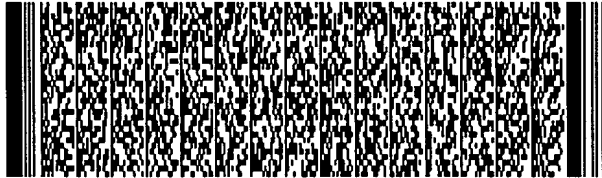
第 13/32 頁



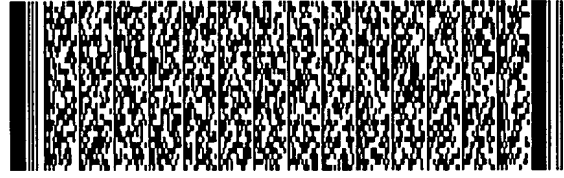
第 13/32 頁



第 14/32 頁



第 15/32 頁



第 15/32 頁



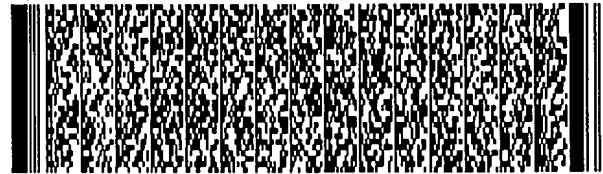
第 16/32 頁



第 16/32 頁



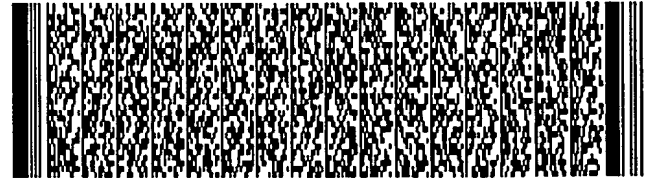
第 17/32 頁



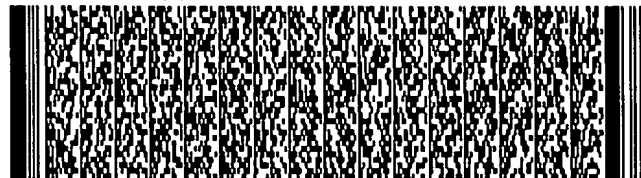
第 17/32 頁



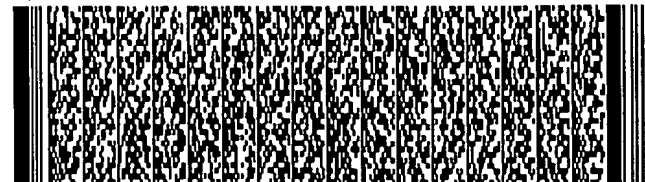
第 18/32 頁



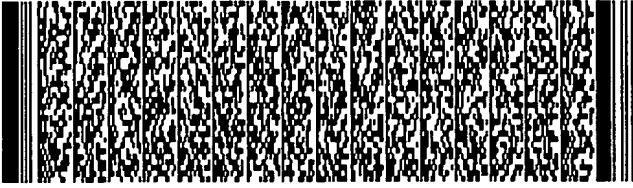
第 19/32 頁



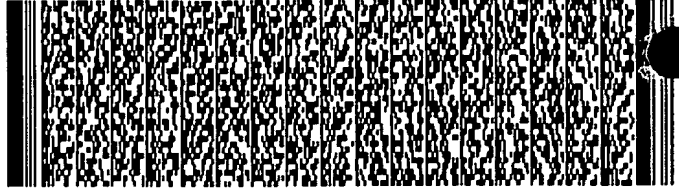
第 20/32 頁



第 21/32 頁



第 22/32 頁



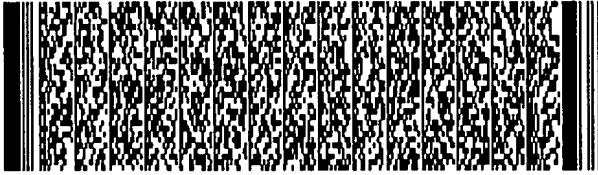
第 23/32 頁



第 24/32 頁



第 25/32 頁



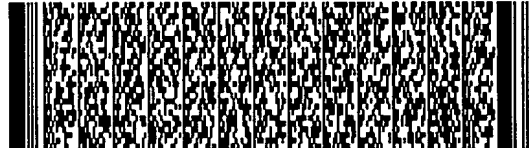
第 26/32 頁



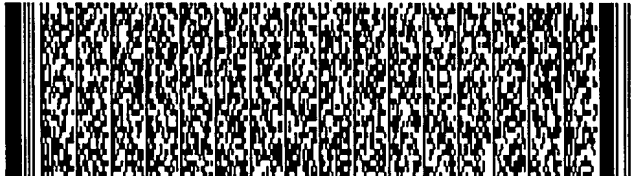
第 27/32 頁



第 27/32 頁



第 28/32 頁



第 29/32 頁



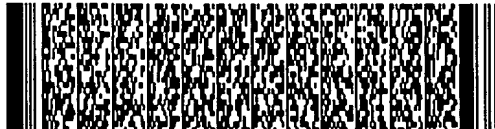
第 30/32 頁



第 31/32 頁



第 32/32 頁



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.